

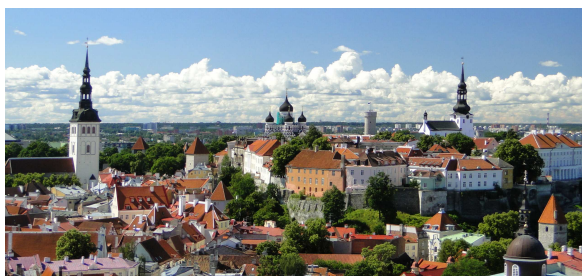
Český úspěch na Mezinárodní fyzikální olympiádě 2012

BOHUMIL VYBÍRAL – JAN KRÍŽ – IVO VOLF

ÚK FO, Univerzita Hradec Králové



Mezinárodní fyzikální olympiáda (IPhO) se každoročně koná v určitém státě světa podle dlouhodobého rozpisu mezinárodní komise IPhO. Roku 2012 tuto soutěž, ve dnech 15. až 24. července, uspořádala Estonská republika. 43. ročník IPhO se konal v hlavním městě Tallinnu a v univerzitním městě Tartu (vzdáleném asi 170 km jihovýchodně od Tallinnu). Její organizaci zabezpečovaly přední estonské vědecké instituce (Estonian Information Foundation, Univerzita Tartu, Tallinnská technická univerzita, Estonská akademie věd, Nadace Archimedes a Estonská fyzikální společnost).



43. IPhO hostil Tallinn, krásné moderní město s citlivě renovovanou starou zástavbou. (foto B. Vybíral)

Českou republiku na 43. IPhO reprezentovala delegace ve složení:

- *Ondřej Bartoš*, absolvent Gymnázia ve Žďáru nad Sázavou,
- *Jakub Vošmera*, absolvent Gymnázia Matyáše Lercha v Brně,
- *Stanislav Fořt*, absolvent Gymnázia Pierra de Coubertina v Táboře,

- *Martin Raszyk*, student Gymnázia v Karviné – Novém Městě,
- *Lubomír Grund*, student Gymnázia Ch. Dopplera v Praze,

kterou doprovázeli

- *Prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.* z Univerzity Hradec Králové, vedoucí reprezentace,
- *RNDr. Jan Kříž, Ph.D.* z Univerzity Hradec Králové, pedagogický vedoucí.

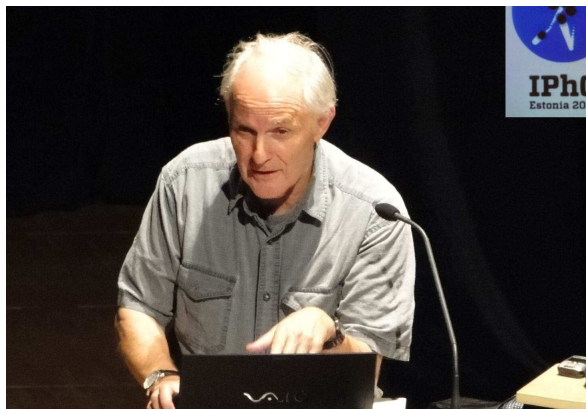
V české skupině byl také *Mgr. Filip Studnička*, člen ÚK FO ČR a doktorand UHK, kterého organizátoři 43. IPhO pozvali jako opravujícího („markera“) do jedné z hodnotitelských komisí.

Studenti byli na soutěž vybráni na výběrovém soustředění, které se konalo v dubnu 2012 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Bylo pozváno všech 11 vítězů celostátního kola 53. ročníku Fyzikální olympiády v Pardubicích. Během tří dnů byly studentům zadány tři teoretické a tři experimentální náročné testy. Výsledky testů, spolu s výsledky dosaženými v celostátním a krajském kole FO, rozhodly o reprezentantech. Necestujícím náhradníkem soutěžících byl *Jakub Krásenský*, absolvent Gymnázia v Jihlavě. Další intenzivní přípravu družstva, jeho náhradníka a dalších nadějných studentů z nižších ročníků středních škol, organizoval *prof. RNDr. Ivo Volf, CSc.* Byla to jednak korespondenční forma, jednak dvanáctidenní soustředění, konané opět na katedře fyziky PřF. Týdenní část této přípravy v Hradci Králové proběhla společně s rozšířeným slovenským družstvem.

Vlastní soutěž na 43. IPhO v Estonsku se konala v prostorách Univerzity Tartu, slavnostní ceremoniály na zahájení a ukončení v koncertním centru Nokia v Tallinnu. Všechny schůze mezinárodní jury probíhaly v konferenčních prostorách hotelu *Radisson Blu Hotel Olümpia*, v němž bydleli vedoucí delegací. Soutěže se zúčastnilo 378 studentů z 81 států a teritorií z Evropy, Asie, Austrálie, Afriky a obou částí Ameriky. Z Evropské unie soutěžili studenti z 25 států (z EU se nezúčastnily jen reprezentace Malty a Lucemburska).

Program studentů a jejich vedoucích byl většinou oddělený. V době, kdy vedoucí pracovali na zadáních a opravách úloh, studenti měli poznávací nebo sportovní aktivity. Naopak, když soutěžící řešili úlohy, měli vedoucí poznávací program. Společné setkání studentů s jejich vedoucími se uskutečnilo až po vlastní soutěži, kdy 20. července delegace vedoucích přijely

do Tartu. Zde na hlavním náměstí se konalo vyhlášení Tartu „světovým hlavním městem fyziky“, poté společný oběd se studenty, návštěva fyzikálních expozic univerzity a přednáška nositele Nobelovy ceny za chemii v roce 1996, sira *Harolda Kroto* z Velké Británie.



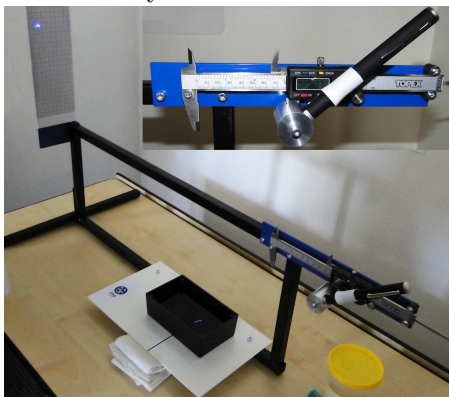
Sir Harold Kroto, nositel Nobelovy ceny za chemii, při přednášce na 43. IPhO (foto B. Vybíral)

Podstatnou částí každé IPhO jsou **soutěžní úlohy** a jejich následné řešení studenty. V souladu se statutem návrh úloh připravuje a předkládá organizační výbor pořádající země. Ten pro soutěžící na 43. IPhO připravil tři náročné a zajímavé teoretické úlohy (pro řešení po dobu 5 hodin v jednom půldni 17. 7.) a dvě experimentální úlohy (pro řešení rovněž po dobu 5 hodin ve druhém půldni 19. 7.). Mezinárodní komisi je vždy předložen návrh úloh v pěti jazycích: anglicky, rusky, německy, francouzsky a španělsky. Po procesu korekcí úloh mezinárodní komisí se schvaluje konečné znění v angličtině. Vedoucí delegací poté provádějí překlad úloh do národních jazyků soutěžících. Zpravidla jde o velký textový soubor a jeho překlad a tisk zadání trvá až do ranních hodin dne, kdy studenti provádějí řešení teoretických resp. experimentálních úloh. Ze zadání soutěžních úloh na 43. IPhO uvedeme jen hlavní myšlenku řešeného problému (podrobně jsou úlohy, včetně řešení, zveřejněny na www.IPhO2012.ee):

- 1. Zaměřeno na náčrtky.** Šlo o náročnou teoretickou úlohu, sestávající ze tří nezávislých částí. Jejich společným jmenovatelem bylo zjištění potřebných informací z náčrtků a provedení řešení formou (zdůvodněných) schémat. První byla z balistiky. Druhá část se týkala obtékání

křídla letadla – určovalo se, v jakém místě a za jaké rychlosti kondenzuje na křídle vzdušná vlhkost. Třetí část se týkala supravodivých trubiček.

- 2. Kelvinovo vodní kapátko.** Úkolem této klasické úlohy, v níž se kombinovaly poznatky o povrchových molekulárních vlastnostech kapalin, z mechaniky a elektřiny, byl teoretický rozbor činnosti přístroje, zvaného Kelvinovo vodní kapátko.
- 3. Formování protohvězdy.** Jednalo se o klasickou astrofyzikální úlohu, v níž studenti museli prokázat znalosti z mechaniky, gravitace a termiky. S jejich pomocí popisovali smršťování oblaku mezihvězdného plynu do protohvězdy.
- 4. Magnetická permeabilita vody.** Studenti měli měřením na atypickém přístroji zjistit magnetickou permeabilitu vody. K tomu určovali zakřivení povrchu vodní hladiny, vzniklé nad velmi silným permanentním magnetem. Protože toto zakřivení bylo velmi malé (o velikosti jen desítek mikrometrů), bylo k jeho proměření využíváno odrazů laserového paprsku od magnetem zdeformované vodní hladiny. Šlo o velmi zajímavou, netradiční úlohu, která byla náročná jak na stabilitu přístroje a potřebnou experimentální zručnost, tak na následné matematické zpracování naměřených dat.



Přístroj k experimentální úloze Magnetická permeabilita vody (foto B. Vybíral)

- 5. Nelineární černá skříňka.** Jednalo se o nejnáročnější soutěžní úlohu. Studenti analyzovali elektrickou černou skříňku s neznámým nelineárním členem. Proměřovali voltampérovou charakteristiku tohoto

členů ve dvou rozdílných obvodech a poté určovali závislost kapacity kondenzátoru na napětí. Náročnost spočívala především v tom, že studenti sami museli navrhnout postup měření a využívat speciálně vyrobený netradiční multimetr, který umožňoval měření nejen proudu a napětí, ale i okamžité hodnoty jejich derivací podle času.

Nejlepšího výsledku dosáhl soutěžící *Attila Szabó z Maďarska* (jeho zisk 45,8 bodů z padesáti možných). Kromě ceny za absolutní vítězství tento soutěžící získal i cenu za nejlepší řešení teoretických úloh. Cenu za nejlepší řešení experimentálních úloh získal soutěžící *Kai-Chi Huang z Tchaj-wanu*.

Podle statutu IPhO se udělují minimálně 8 % řešitelům zlaté medaile, dalším 17 % stříbrné, dalším 25 % bronzové medaile a dalším 17 % čestná uznání. Tím se stanovila hranice pro získání jednotlivých medailí na 43. MFO takto: min. 31,0 bodů pro zlatou medaili, min. 23,9 bodů pro stříbrnou medaili, min. 17,2 bodů pro bronzovou medaili a min. 12,4 bodů pro čestné uznání. Po konečném stavu hodnocení, provedeném po moderaci (tj. po individuální diskusi vedoucích národních delegací se členy příslušných komisí „markerů“) byl výsledek 43. IPhO tento: zlatou medaili získalo 45 soutěžících, stříbrnou 71 soutěžících a bronzovou medaili 93 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 63 soutěžícím.

K nejlepším řešitelům patřili již tradičně jednotlivci družstev těchto států: Čína (ČLR), Tchaj-wan, Singapur, Rusko, Korea, USA a Thajsko. Česká republika se v neoficiálním pořadí států (podle bodů přidělených za medaile) zařadila na 19. příčku na světě (5. místo v EU). Český úspěch na 43. IPhO tedy byl ještě o něco lepší, než velmi dobrý úspěch v minulých dvou letech. Za vyzdvihnutí především stojí fakt, že všichni čeští reprezentanti získali medaili, což se stalo podruhé za sebou a teprve po čtvrté za dobu existence samostatné České republiky.

Čeští soutěžící dosáhli na 43. MFO velmi dobrého úspěchu. Výsledky českých řešitelů jsou tyto: 1. Ondřej Bartoš: 28,4 bodů – **stříbrná medaile**, 2. Jakub Vošmera: 28,2 bodů – **stříbrná medaile**, 3. Stanislav Fořt: 28,1 bodů – **stříbrná medaile**, 4. Lubomír Grund: 25,4 bodů – **stříbrná medaile** a 5. Martin Raszyk: 20,4 bodů – **bronzová medaile**. Za povšimnutí stojí fakt, že bodový rozdíl mezi členy naší první trojice je jen 0,3 bodu. Všichni tři měli velmi blízko ke zlatu. O kvalitě českých soutěžících svědčí i to, že Stanislav Fořt a Jakub Vošmera zlaté medaile poté v srpnu vybojovali na 6. Astronomické a astrofyzikální olympiádě v Brazílii a Martin Raszyk zde získal stříbrnou medaili.



Úspěšná reprezentace České republiky na 43. Mezinárodní fyzikální olympiádě v Estonsku 2012. Zleva: prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc., vedoucí reprezentace, Mgr. Filip Studnička, člen jedné z hodnotitelských komisí, Lubomír Grund, stříbrná medaile, Stanislav Fořt, stříbrná medaile, Martin Raszyk, bronzová medaile, Jakub Vošmera, stříbrná medaile, Ondřej Bartoš, stříbrná medaile a RNDr. Jan Kříž, Ph.D., pedagogický vedoucí (foto B. Vybíral)



Z doprovodného poznávacího programu 43. IPhO: kráter (o průměru 110 m a hloubce 22 m) na ostrově Saaremaa jako pozůstatek dopadu Kaali meteoritu asi před 5 tisíci lety (foto B. Vybíral)

43. Mezinárodní fyzikální olympiáda byla velmi dobře připravena a probíhala hladce. Její organizace v Estonsku a doprovodný společenský, kulturní a poznávací program snese ta nejpřísnější měřítko. Čeští reprezentanti ziskem čtyř stříbrných a jedné bronzové medaile nezklamali.